

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO PARENTERAL DE VITAMINA E NO PRÉ-PARTO SOBRE A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE VACAS LEITEIRAS

EFFECT OF PREPARTUM PARENTERAL SUPPLEMENTATION WITH VITAMIN E ON THE REPRODUCTIVE EFFICIENCY OF DAIRY COWS

O. S. BRITO¹, M. CHALHOUB², J. N. COSTA³,
T. C. C. BITTENCOURT⁴, A. F. S. C. FERREIRA⁵

RESUMO

Utilizaram-se 89 fêmeas da raça Jersey com o objetivo de determinar o efeito da administração parenteral da vitamina E sobre a eficiência reprodutiva. Dessas, 44 foram tratadas com 3000 UI de vitamina E e 45 com solução fisiológica a 0,9%, por via intramuscular, aos 60, 45, 30, 15 dias antes da data prevista para o parto. Os resultados para os grupos tratamento e controle, respectivamente, foram: retenção de placenta: 9,1 e 6,7%, metrite: 15,9 e 15,6%, taxa de prenhez: 68 e 82%, taxa de concepção ao primeiro serviço: 66,7 e 51,4%, intervalo do parto ao primeiro cio: 30,8±8,17 e 31,2±7,40, intervalo do parto ao primeiro serviço: 63,8±16,27 e 58,7±12,97, número de serviços por concepção: 1,5±0,85 e 1,7±0,87, intervalo do parto a concepção: 79,7±31,83 e 81,3±38,38. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os grupos experimentais para as variáveis avaliadas. A relação entre a ocorrência de retenção de placenta e metrite foi positiva, também influenciou o intervalo para o primeiro serviço e a taxa de prenhez, mas não intervalo do parto ao primeiro cio, o número de serviços por concepção, o intervalo do parto para a concepção. A metrite não influenciou as funções reprodutivas estudadas. Conclui-se que a administração de vitamina E no pré-parto não influenciou a eficiência reprodutiva.

PALAVRAS-CHAVE: Vitamina e retenção de placenta. Metrite

SUMMARY

Eighty-nine Jersey cows were used to determine the effect of the parenteral administration of vitamin E on the reproductive efficiency. Forty-four of these cows were treated intramuscularly with 3000 UI of vitamin E, whereas 45 were given isotonic saline solution (0.9%) instead, at days 60, 45, 30, and 15 before the date of calving. The results for the treated and control groups were, respectively: placental retention: 9.1 and 6.7%, metritis: 15.9 and 15.6%, pregnancy rate: 68 and 82%, first service conception rate: 66.7 and 51.4%, calving-to-first-estrus interval: 30.8±8.17 and 31.2±7.40, calving-to-first-service interval: 63.8±16.27 and 58.7±12.97, number of services per conception: 1.5±0.85 and 1.7±0.87, calving-to-conception interval: 79.7±31.83 and 81.3±38.38. There was no significant difference ($P>0.05$) between the experimental groups in the studied variables. The relationship between the occurrence of placental retention and metritis was positive, and has also influenced the calving-to-first-service interval and pregnancy rate, but not calving-to-first-estrus interval, number of services per conception, and calving-to-conception interval. Metritis did not influence the studied reproductive functions. It was concluded that the administration of vitamin E before the date of calving did not play a role in reproductive efficiency.

KEY-WORDS: Vitamin and placental retention. Metritis

¹ Osvaldo Santos de Brito.

² Universidade Federal da Bahia.

³ Escola de Medicina Veterinária.

⁴ Departamento de Patologia.

⁵ Clínicas.

INTRODUÇÃO

Os parâmetros da eficiência reprodutiva têm características de baixa herdabilidade e estão sujeitas a um maior impacto dos componentes ambientais sobre o desempenho reprodutivo do que os obtidos com a seleção genética (SANTOS, 1998).

A eficiência reprodutiva é crítica para a lucratividade da produção de leite (SHANKS et al., 1981) e é influenciada diretamente pelo período de transição, compreendido entre o final da prenhez (período seco) e o puerpério. Em muitos rebanhos, o manejo da vaca seca e da novilha em serviço é mínimo, pois muitos produtores incorretamente assumem que o requerimento nutricional é suficientemente baixo e que estes animais em pastejo ou confinados, alimentados com feno de gramíneas, geralmente de baixa qualidade, podem obter adequada nutrição (QUIGLEY & DREWRY, 1998). No período seco ocorrem mudanças fisiológicas e ambientais que tem reflexo sobre a saúde da vaca no pós-parto (GALLIGAN & FERGUNSON, 1996). Sabe-se que a concentração de vitamina E diminui próximo ao parto (GOFF & STABEL, 1990, HOGAN et al., 1992 e POLITIS et al., 2004) e que a diminuição da fagocitose e morte de bactérias pelos neutrófilos ocorre em paralelo com a diminuição da ingestão da matéria seca e diminuição da concentração da vitamina E no soro sanguíneo (HOGAN et al., 1992). Aproximadamente, 50% das lactações são associadas com no mínimo uma ou mais doenças (BIGRAS-POULIN et al., 1990) e podem afetar a produção eficiente e alterar a composição do leite, reduzir o desempenho reprodutivo, reduzir a expectativa de vida ou o valor comercial da vaca (MELLADO & REYES, 1994, GALLIGAN & FERGUNSON, 1996), sendo a diminuição da função imune em vacas no periparto um importante fator causal (MALLARD et al., 1998).

A suplementação individual de nutrientes essenciais poderá aumentar o desempenho ou diminuir a gravidade das deficiências (BASS II, 1999). O fornecimento de suplementação balanceada utilizando micro-nutrientes, tais como as vitaminas A, E, elementos minerais como o selênio e zinco são de grande importância, pois, a deficiência destes tem sido associada com o aumento da incidência de doenças (KELLOG, 1990, HEMINGWAY, 1999, WEISS, 2002).

O interesse pela vitamina E tem aumentado ao longo das últimas décadas devido ao papel que pode exercer sobre o desempenho de vacas leiteiras quando oferecida em quantidades superiores ao requerimento mínimo (MEYDANI & HAYEK, 1997). A vitamina E está associada à prevenção da mastite (HOGAN, 1993, NIDIWENI & FINCH, 1996, WEISS et al., 1997, VALLE, 2000), à diminuição da incidência de retenção de placenta, de metrite (ERSKINE et al., 1997), de cisto ovariano em vacas leiteiras e possivelmente ligada à proteção de embriões submetidos a choque térmico (ARÉCHIGA et al., 1994). Contudo, as indefinições sobre a dose, via de aplicação e a forma química da vitamina E a ser utilizada para obter benefícios, permanecem. Em experimentos

relacionando a vitamina E com a eficiência reprodutiva, Ealy et al. (1994), verificaram que o tratamento não teve efeito sobre a taxa de prenhez de vacas submetidas a estresse calórico, resultado que se soma ao de Paula-Lopes et al. (2003), uma vez que o tratamento com vitamina E não afetou a fertilidade de vacas leiteiras no pós-parto e nem teve efeito na proteção de embriões submetidos a choque térmico. Em outro trabalho, Leblanc et al. (2002a), ao utilizarem por via subcutânea 3000 UI de vitamina E uma semana antes do parto, constataram que não houve diferença significativa na incidência de retenção de placenta, metrite e endometrite apesar de ter ocorrido aumento significativo do tocoferol sérico aos sete e quatorze dias após a aplicação de vitamina E. Entretanto, mais recentemente, Leblanc et al. (2004) observaram que o aumento do tocoferol sérico de 1µg/mL na última semana para o parto reduziu o risco de retenção de placenta em 20%.

O período puerperal na vaca deverá evoluir de forma a permitir que a função reprodutiva esteja normalizada antes dos 60 dias após o parto. A concepção durante este período permitirá atingir o objetivo econômico da exploração com um parto/vaca/ano (HORTA, 1995).

Pela importância que a eficiência reprodutiva representa para a atividade leiteira e por ser a vitamina E um dos nutrientes que estão relacionados à melhora do desempenho reprodutivo é que se realizou este estudo com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação parenteral com vitamina E no pré-parto sobre a incidência de retenção de placenta, metrite, intervalo do parto ao primeiro cio, intervalo do parto ao primeiro serviço, período de serviço, número de serviços por concepção, taxa de prenhez e concepção ao primeiro serviço.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na região do Recôncavo baiano, município de Cachoeira, Estado da Bahia. Foram selecionadas 89 fêmeas da raça Jersey com partos previstos para o período de julho a novembro de 2003, tendo como referência a data prevista para o parto, baseada na gestação de 280 dias cuja lista foi gerada a partir de software de manejo do rebanho. O acompanhamento e a execução das atividades se deram em função do período para o parto das fêmeas, as quais durante o período seco e lactação, receberam alimentação à base de concentrado, resíduo de cervejaria e polpa cítrica. Além disso, tiveram acesso livre a pastagem irrigadas, constituídas principalmente de capim Tifton (*Cynodon spp*) e *Brachiária decumbens*, em sistema de pastejo rotativo. Os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo tratamento com 44 vacas suplementadas com vitamina E, e o grupo controle composto de 45 vacas, recebeu um placebo.

A vitamina E⁶ ou o placebo foram administrados aos 60, 45, 30 e 15 dias antes da data prevista para o parto. Os animais tratados receberam em cada

⁶ Vitamina E – LABOVET – Feira de Santana - Bahia

momento a dose de 3000 UI (30 mL) de vitamina E na forma de acetato de DL- α -tocoferol, enquanto, os animais não suplementados receberam aplicação 30 mL de solução fisiológica a 0,9% durante o mesmo momento do tratamento. A via de administração foi a intramuscular profunda e o conteúdo foi dividido em duas partes e aplicado em cada membro posterior.

O efeito da suplementação de vitamina E antes do parto sobre a eficiência reprodutiva foi avaliado pela mensuração da incidência de retenção das membranas fetais, infecção uterina (metrite), intervalo do parto ao primeiro cio, intervalo do parto ao primeiro serviço, número de serviços por concepção, período de concepção, concepção ao primeiro serviço e taxa de prenhez. Utilizou-se para a obtenção desses dados a observação diária da fêmea, exame ginecológico por meio da palpação retal, o uso de fichas de controle reprodutivo e por meio dos seguintes critérios reprodutivos: os animais foram diagnosticados com retenção de placenta se as membranas fetais ficaram retidas por mais de 12h após o parto (ROBERTS, 1984). O diagnóstico de metrite foi baseado no tamanho, conteúdo do útero e a presença de material purulento ou muco-purulento no exame vaginal (LeBLANC et al., 2002b). Os animais foram acompanhados diariamente, sendo observados durante a manhã e à tarde atentando-se para as manifestações de estro. O primeiro estro pós-parto, o período de serviço, o número de serviços por concepção, a taxa de concepção ao primeiro serviço e a taxa de prenhez foram baseados conforme Veloso (1999).

Os métodos reprodutivos adotados na propriedade durante o experimento foram: inseminação artificial e cobertura natural controlada, com o período de descanso de 45 dias pós-parto. A cobertura natural ocorreu para fêmeas que possuíam mais de três serviços com inseminação artificial. O diagnóstico de prenhez foi determinado pela palpação retal entre 45 e 60 dias após o último serviço.

Os grupos experimentais foram avaliados pelo programa estatístico para ciências sociais (SPSS, 2001). O nível de significância foi de $P < 0,05$. As análises dos resultados das afecções reprodutivas foram feitas utilizando o qui-quadrado, para comparar as médias das variáveis da função reprodutiva entre os grupos e dentro dos grupos, foi utilizada a análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve hipersensibilidade local ou outro efeito adverso após a aplicação da vitamina E ou placebo. Não foi observada diferença significativa entre os grupos experimentais para as variáveis estudadas (Tabela 1).

Neste experimento a não existência de diferença significativa entre os grupos relacionados às afecções e desempenho reprodutivo estão em acordo com os dados encontrados por Kappel et al. (1984), Brzezinska-Slebodzinska et al. (1994) e Leblanc et al. (2002a). Todavia, isto não tem sido um efeito constante em todos os estudos, de acordo com Erskine et al. (1997) e Paula-Lopes et al. (2003) a resposta pode

variar dependendo da condição da vitamina E nos tecidos, duração e via da suplementação, incidência de retenção de placenta e metrite no rebanho antes da suplementação ou administração, e potencial interação com outros nutrientes, principalmente o selênio. Wichtel et al. (1996) sugerem que moderada deficiência de selênio e vitamina E em vacas leiteiras em pastejo não é a principal causa da disfunção reprodutiva após o parto. Segundo Herdt & Stowe (1991), animais consumindo forragem fresca poderão receber 2500 UI/dia ou mais de vitamina E natural.

Resultados discordantes do presente experimento foram obtidos por Aréchiga et al. (1994) que administraram por via parenteral 50 mg de Se e 500 mg de DL- α -tocoferol três semanas antes do parto e obtiveram a redução da retenção de placenta, diminuição do número de serviços por concepção, aumento da porcentagem de vaca prenhe ao primeiro serviço e diminuição do intervalo do parto para a concepção, contudo foi concordante quanto ao intervalo do parto ao primeiro cio e intervalo do parto ao primeiro serviço.

Num outro trabalho, Erskine et al. (1997) administraram de 3000 mg de vitamina E por via intramuscular em única dose, no período de oito a 14 dias antes da data prevista para o parto, e constataram a diminuição significativa na incidência de retenção de placenta e metrite. Em investigação recente, Leblanc et al. (2004) verificaram que o aumento sérico de 1 μ g/mL de α -tocoferol na última semana antes do parto reduziu o risco de retenção de placenta em 20%. No presente trabalho a retenção de placenta foi responsável por aumentar em 18 dias o intervalo de parto para o primeiro serviço. Foi observado por Lacetera et al. (1996) que vacas tratadas com selênio (5 mg/100kg de peso vivo) e vitamina E (25UI) de 21 a 10 dias antes do parto tiveram menor dificuldade em liberar a placenta, entretanto o intervalo do parto à concepção não foi diferente entre os dois grupos. Contudo, Harrison et al. (1984) observaram que em vacas tratadas com a combinação de selênio e vitamina E não ocorreu retenção de placenta, mas nos grupos tratados apenas com selênio ou vitamina E os resultados não foram diferentes com relação ao grupo controle. Ademais, enquanto a administração de vitamina E reduziu o número de dias para a observação do primeiro cio, a mesma não teve influência no número de dias do parto para o primeiro serviço e nem do parto para a concepção.

Em geral a ocorrência de retenção de placenta, no presente estudo, foi de 7,9%, sendo que 9,1% no grupo tratamento e 6,7% no grupo controle, menores do que os resultados obtidos por Gwazdauskas et al. (1979) onde os animais tratados com selênio e vitamina E apresentaram incidência de retenção de placenta de 13% contra 10% dos animais controle e por Wichtel et al. (1996) que registraram uma incidência de retenção de placenta de 17% quando alimentaram novilhas leiteiras no pré-parto com 3600 mg de α -tocoferol 4 vezes por semana. Brzezinska-Slebodzinska et al. (1994) observaram que uma inadequada dieta de antioxidantes poderá aumentar o stress oxidativo, produção de peróxidos lipídicos e em consequência a

incidência de retenção de membranas fetais em vacas leiteiras. Recentemente, os resultados obtidos por Leblanc et al. (2002a) sugerem que somente vacas com concentração sérica marginal de vitamina E, uma semana antes da data prevista para o parto têm redução no risco de retenção de placenta como resultado de uma única dose de 3000 UI de vitamina E.

Para a ocorrência de metrite não houve diferença significativa entre os grupos, os quais apresentaram taxa de incidência de 15,9% para o grupo tratamento e de 15,6% no grupo controle sendo, portanto, diferentes dos resultados de Erskine et al. (1997) com a administração de vitamina E antes do parto na qual apresentou diferença significativa para a incidência de metrite com taxas de 3,9% para o grupo tratado e 8,8% para o não tratado, e de resultados registrados por Wichtel et al. (1996) que obtiveram uma taxa de 4% com novilhas a pasto, mas não encontrou diferença entre grupos. Entretanto, em experimento conduzido por Leblanc et al. (2002a) as taxas de metrite e de endometrite somam 19,3% para animais que receberam uma única dose de 3000 UI de vitamina E uma semana antes do parto e 17,3% para fêmeas que receberam placebo. Harrison et al (1984) e Leblanc et al. (2002a), verificaram que a suplementação com vitamina E antes do parto não teve efeito sobre a incidência de metrite.

No atual experimento os animais com retenção de placenta apresentaram metrite, muito embora, nem todas as vacas com metrite tiveram retenção de placenta. Estudos realizados por CORREA et al. (1990), Kaneene & Muller (1995), Brun et al. (2002) relacionam a retenção de placenta como um fator de risco para a metrite. Apesar da metrite não ter influenciado estatisticamente o intervalo do parto ao primeiro cio, o intervalo do parto à concepção, o número de serviços por concepção entre os grupos, houve uma tendência de aumentar estes indicadores reprodutivos em animais que apresentaram metrite no grupo controle. A metrite e ovário cístico de acordo os estudos de Correa et al. (1990) causaram aumento no intervalo do parto para o primeiro cio, do parto para a

concepção e intervalo de partos e a associação de retenção de placenta e metrite diminuíram a taxa de serviço por concepção. Segundo Mellado & Reyes (1994), a metrite está fortemente associada com mais 6 dias para o primeiro cio pós-parto, 21 dias a mais no intervalo de parto à concepção e intervalo de partos e mais 0,5 serviços por concepção.

Todas as vacas apresentaram estro no decorrer do período experimental, entretanto das 89 estudada, 22 não conceberam (24,71%), sendo 14 (15,73%) do grupo tratamento e 8 (8,98%) no controle. O período de serviço foi em média de 79,7±31,8 e 81,3±38,3 para os grupos tratamento e controle, respectivamente, não apresentando diferença significativa entre eles. Em estudos anteriores, Kappel et al. (1984), utilizando selênio e vitamina E mostraram resultados semelhantes quando, utilizando 139 fêmeas bovinas, verificaram que 15 (10,79%) não conceberam, entretanto foram discordantes quanto ao número de dias para a concepção que foi de 208 e 223 dias para o grupo controle e tratamento, respectivamente. Neste mesmo estudo, Kappel et al. (1984) observaram que o tratamento não teve efeito no intervalo do parto ao primeiro cio, intervalo do parto para o primeiro serviço, no período de serviço ou número de serviços por concepção os quais coincidem com os resultados obtidos neste experimento. Em vacas tratadas com 500 mg de vitamina E trinta dias após o parto Aréchiga et al. (1998) não registraram diferença significativa para o intervalo do parto à primeira inseminação ou na taxa de prenhez, entretanto registraram diferença significativa para o número de serviços por concepção e no período de serviço.

Sob as condições nas quais foi conduzido este experimento, a administração parenteral de vitamina E antes do parto não melhorou o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. Diante dos resultados obtidos faz-se necessário prosseguir na investigação dos efeitos da vitamina E, associada ou não ao selênio, para avaliar o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras.

Tabela 1- Efeito da múltipla administração parenteral de 3000 UI vitamina E em fêmeas bovinas da raça Jersey aos 60, 45, 30, 15 dias antes do parto sobre a eficiência reprodutiva.

Parâmetros Reprodutivos	Tratamento (n=44)	Controle (n=45)	P*
Retenção de Placenta (%)	9,1 (4) [†]	6,7 (3) [†]	0,671
Metrite (%)	15,9 (7) [†]	15,6 (7) [†]	0,963
Taxa de prenhez (%)	68,2	82,2	0,125
Concepção ao primeiro serviço (%)	66,7	51,4	0,055
Número de serviços por concepção	1,5±0,85	1,7±0,87	0,526
Intervalo do parto ao primeiro cio (dias)	30,8±8,17	31,2±7,40	0,877
Intervalo do parto ao primeiro serviço (dias)	63,8±16,27	58,7±12,97	0,103
Período de serviço (dias)	79,7±31,83	81,3±38,38	0,854

*= Significância †= número de casos

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório Labovet pela doação da vitamina E, ao Sr. José Rial pela cessão dos animais e a CAPES pela bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

- ARÉCHIGA, C. F., ORTIZ, O., HANSEN, P. J. Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. **Theriogenology**, v.41, p.1251-58, 1994.
- ARÉCHIGA, C. F., VAZQUEZ-FLORES, S., ORTIZ, O., HERNÁNDEZ-CERÓN, PORRAS, A., McDOWELL, L. R., HANSEN, P. J. Effect of injection of β -carotene or vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.50 p.65-76, 1998.
- BASS II, R. T. Effects of Vitamin E supplementation in late gestation cattle and evaluation of vitamin E, cholesterol, and phospholipids relationship in bovine and serum lipoproteins. Blacksburg, Virginia, 1999. **Thesis** (Doctoral), Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- BIGRAS-POULIN, M., MEEK, A. H., MARTIN, S. W. Interrelationships among of health problems and age on milk production from consecutive lactations in selected Ontario Holstein cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.8, p.5-24, 1990.
- BRUUN, J., ERSBØLL, A. K., ALBAN, L. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.54, p.179-190, 2002.
- BRZEZINSKA-SLEBODINSKA, E., MILLER, J. K., QUIGLEY III, J. D., MOORE, J. R., MADSEN, F. C. Antioxidant status off dairy supplemented prepartum with vitamin E and selenium. **Journal Dairy Science**, v.77, p.3087-3095, 1994.
- CORREA, M. T., CURTIS, C. R. ERB, H. N., SCARLETT, J. M., SMITH, R. D. An ecological analysis of risk factors for postpartum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New York farms. **Journal Dairy Science**, v.73, p.1515-1524, 1990.
- EALY, A. D., ARÉCHIGA, C. F., BRAY, D. R. Effectiveness of short-term cooling vitamin E for alleviation of infertility induced by heat stress in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.77, p.3601-3607, 1994.
- ERSKINE, R. J., BARTLETT, P. C., HERDT, T., GASTON, P. Effect of parenteral administration of vitamin E on health of periparturient in dairy cows. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.211, p.15, 1997.
- GALLIGAN, D. T., FERGUSON, J. D. Feeding and managing transition cow. **The Penn Annual Conference**, 1996.
- GOFF, J. P., STABEL, J. R. Decreased plasma retinol, α -tocopherol, and zinc concentration during the periparturient period: effect of milk fever. **Journal Dairy Science**, v.73, p.3195-3199, 1990.
- GWAZDAUSKAS, F. C., BIBB, T. L., MCGILLIARD, M. L., LINEWEAVER, J. A. Effect of prepartum selenium-vitamin E injection on time for placenta to pass and on productive functions. **Journal Dairy Science**, v.62, p.978 – 81, 1979.
- HARRISON, J. H., HANCOCK, D., CONRAD, H. R. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. **Journal Dairy Science**, v.67, p.123–32, 1984.
- HEMINGWAY, R. G. The influence of dietary selenium and vitamin E intakes on milk somatic cell counts and mastitis in cows. **Veterinary Research Communications**, v.23, p.481-499, 1999.
- HERDT, T. H., STOWE, H. D. Fat-soluble vitamin nutrition for dairy cattle. **Veterinary Clinics North America Food Animal Practice**, v.7, p.391, 1991.
- HIDIROGLOU, M., McALLISTER, A. J., WILLIAMS, C. J. Prepartum supplementation of selenium and vitamin E to Dairy cows: assessment of selenium status and reproductive performance. **Journal Dairy Science** v.70, p.1281– 8, 1987.
- HOGAN, J. S., WEISS, W. P., TODHUNTER, D. A., SMITH, K. L., SCHOENBERGER, P. S. Bovine neutrophil responses to parenteral vitamin E. **Journal Dairy Science**, v.75, p.399-405, 1992.
- HOGAN, J. S., WEISS, E. P., SMITH, K. L. Role of vitamin E and selenium in host defense against mastitis. **Journal Dairy Science**, v.76, p.2795-2803, 1993.
- HORTA, A. E. M. Fisiologia do puerpério na vaca. In: **Jornadas Internacionais de Reproducción Animal**, 8, 1995.
- KANEENE, J. B., MILLER, R. Risk factors for metritis in Michigan dairy cattle using herd - and cow – based modeling approaches. **Preventive Veterinary Medicine**, v.23 p.183-200, 1995.
- KAPPEL, L. C., INGRAHAM, R. H., MORGAN, E. B., DIXON, J. M., ZERINGUE, L., WILSON, D., BABCOCK, D. K. Selenium concentrations in feeds and effects of treating pregnant holstein cows selenium and vitamin E on blood selenium values reproductive performance. **American Journal Veterinary Research**, v.45, p.691-4, 1984.

- KELLOG, D. W. Zinc methionine affects performance of lactating cows. **Feedstuffs**, v.20, p.15, 1990.
- LACETERA, N., BERNABUCCI, U., RONCHI, B., NARDONE, A. Effects of selenium and vitamin E administration during a late stage of pregnancy on colostrum and milk production in dairy cows, and on passive immunity and growth of their offspring. **American Journal Veterinary Research**, v.57, p.1776-1780, 1996.
- LeBLANC, S. J., DUFFIELD, T. F., LESLIE, K. E., BATEMAN, K. G., TenHag, J., WALTON, J. S., JOHNSON, W.H. The effect prepartum injection of vitamin E on health in transition dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.85, p.1416-1426, 2002a.
- LeBLANC, S. J., DUFFIELD, T. F., LESLIE, K. E., BATTEMAN, K. G., KEEFE, G. P., WALTON, J. S., JOHNSON, W. H. Deffing and diagnosis postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.85, p.2223-2236, 2002b.
- LeBLANC, S. J., HERDT, T. H., SYMOUR, W. M., DUFFIELD, T. F., LESLIE, K. E. Peripartum serum vitamin E, retinol, and beta-carotene in dairy cattle and their associations with disease. **Journal Dairy Science**, v.87, p.609-619, 2004.
- MALLARD, B. A., DEKKERS, J. C., IRELAND, M. J., LESLIE, K. E., SHARIF, S., LACEY VANKAMPEN, C. WAGTER, L., WILKIE, B. N. Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health. **Journal Dairy Science**, v.81, p.585-595, 1998.
- MELLADO, M., REYES, C. Associations between periparturient disorders and reproductive efficiency in Holstein cows in northern México. **Preventive Veterinary Medicine**, v.19, p.203-212, 1994.
- MEYDANI, S. N., HAYEK, M. G. Vitamin E and the aging immune response. In: **Animal Veterinary Medical Forum Florida**. Florida: American College of Veterinary, 1997. p. 114-5.
- PAULA-LOPES, F. F. AI-KATANANI, Y. M., MAJEWSKI, A. C. , McDOWELL, HANSEN, P. J. Manipulation of antioxidant status fails to improve fertility of lactating cows or survival of heat-shocked embryos. **Journal Dairy Science**, v.86, p.2343-51, 2003.
- POLITIS, I., BIZELIS, I., TSIARAS, A., BALDI, ANTONELLA. Effect of vitamin E supplementation on neutrophil function, milk composition and plasmin activity in dairy cows in a commercial herd. **Journal of Dairy Research** v.71, p.273-278, 2004.
- QUIGLEY, J. D., DREWRY, J. J. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. **Journal Dairy Science**, v.81, p.2779-2790, 1998.
- ROBERTS, S. J. Obstetrícia Veterinária y patologia de la reproducción (teriogenologia). 3. ed. **Editorial Hemisferio Sur**, 1984.
- SANTOS, J. E. P. Efeito da nutrição na reprodução bovina. Disponível em: <www.abcz.br/eventos/anais/1998/24-76.doc>
- SHANKS, R. D., FREDDMAN, A. E., DICKINSON, F. N. Postpartum distribution of coast and disorders of health. **Journal Dairy Science**, v.64, p.683, 1981.
- SPSS – Advanced Statistical Package for the Social Sciences. Disponível em: <www.spss.com>. 2001.
- TRINDER, N., HALL, R. J. The relationship between the intake of selenium and vitamin E on the incidence of retained placentae in dairy cows. **Veterinary Record**, v.93, p.41-644, 1973.
- VALLE, C. R. **Influência da suplementação de vitamina E nos períodos pré e pós-parto na ocorrência de mastite**. Pirassununga, São Paulo – Brasil, 2000. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.
- VELOSO, L. Manejo da reprodução em bovinocultura de corte. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. P **Bovinicultura de corte. fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fealq, 1999. p. 43-60.
- WEISS, W. P., HOGAN, D. A., TODHUNTER, D. A., SMITH, K. L. Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.80, p.728-1737, 1997.
- WEISS, W. P. Relationship of mineral and vitamin supplementation with mastitis and milk quality. In: **Proceeding of the 41st Annual Meeting of The National Council**, 41.,2002, Orlando, Florida.Proceedings... pp.37-44.
- WICHTEL, J. J., CRAIGIE, A. L. THOMPSON, K. G., WILLIAMSON, N. B. Effect of selenium and α -tocopherol supplementation on postpartum reproductive function of dairy heifers at pasture. **Theriogenology**, v.46, p.91-502, 1996.
- YOUNGQUIST, R. S. Cystic follicular degeneration in the cow. In: **Current Therapy in Theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996. pg. 243-246